



Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
Медицинский факультет
Кафедра внутренней медицины



ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ С КОНТУРОМ МЕТРОНОМИЗИРОВАННОГО ДЫХАНИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ ПАРАМЕТРОВ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В КОМБИНАЦИИ С ЛИЗИНОПРИЛОМ У ЗДОРОВЫХ ДОБРОВОЛЬЦЕВ

*Назаренко Евгений Олегович,
Радченко Анастасия Олеговна,
Белал Сюзанна Абдул Салам,
Кулик Алексей Леонидович, к.м.н., доц.,
Яблучанский Николай Иванович, д.м.н., проф., зав.каф.*

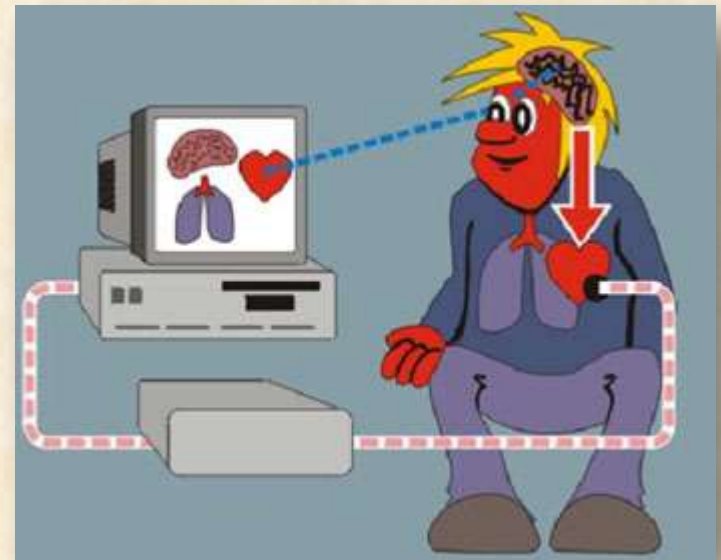
Харьков, 2013 г.



Введение в биологическую обратную связь

Биологическая обратная связь (англ. *Biofeedback*) — это технология, включающая в себя комплекс физиологических процедур, в ходе которых пациенту посредством внешней цепи обратной связи предъявляется информация о состоянии и изменении тех или иных собственных физиологических процессов.

Биологическая обратная связь — средство лечения и профилактики различных патологических состояний в кардиологии, неврологии и д.р.





Введение в биологическую обратную связь

Контуры биофидбека реализуются через регистрацию доступных для измерения быстрореактивных физиологических параметров.

Вариабельность сердечного ритма – одна из первых систем, реагирующая на тонкие воздействия окружающей среды, что делает её удобным контуром биофидбека.

Метрономизированное дыхание – метод влияния на состояние регуляторных систем организма:

- **удобный:** легко реализуется пациентом (необходимо лишь дышать с определённой заданной частотой);
- **гибкий:** на соответствующих частотах можно избирательно влиять на отдельные звенья спектра ВСП, тем самым эффективно влиять на состояние организма человека.



Актуальность и цель работы

Артериальная гипертензия (АГ) – одно из наиболее распространённых патологических состояний на планете.

Ключевой механизм возникновения АГ: перенапряжение систем регуляций и, как следствие, нарушение их баланса в организме.



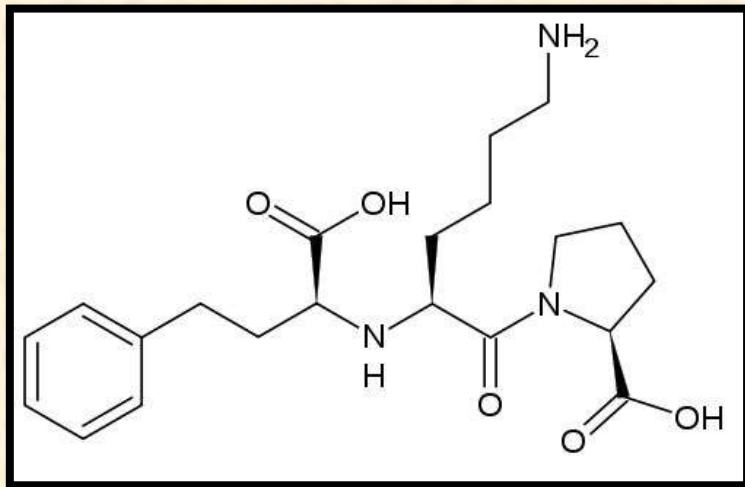
Систематическое проведение сеансов БОС в алгоритме поиска оптимальной частоты метрономизированного дыхания при старте с физиологической нормы и со свободного дыхания, как у здоровых добровольцев, так и у пациентов с артериальной гипертензией, **оптимизирует состояние регуляторных систем организма через восстановление симпатовагального и нейрогуморального балансов.**



Актуальность и цель работы

Лизиноприл – ингибитор АПФ:

- Ингибирование АПФ → блокирование преобразования ангиотензина I в ангиотензин II → снижение концентрации альдостерона → снижение концентрации аргинин-вазопрессина и эндотелина I, которые обладают вазоконстрикторным действием;
- Дополнительная сосудорасширяющая активность достигается сохранением брадикинина и повышением концентрации эндогенных простагландинов.



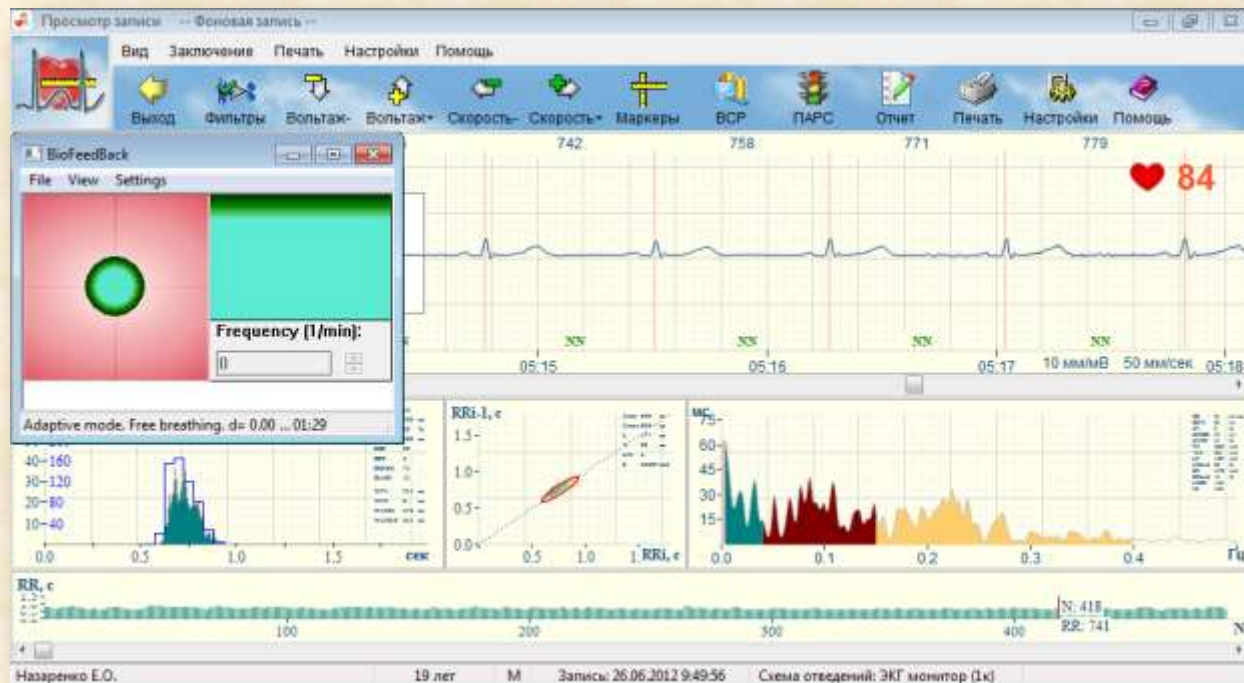
Цель работы: оценка качества сеансов БОС в контуре метрономизированного дыхания под контролем параметров variability сердечного ритма (BCR) в комбинации с ним.



Объект и методы исследования

14 здоровых добровольцев:

- **возраст:** от 18 до 22 лет;
- **критерии исключения:** вредные привычки, приём медикаментов в течение последних 3 месяцев, ЧСС покоя менее 60 уд/мин в клиностазе, АД менее 100/60 мм рт. ст.





Объект и методы исследования

Параметры ВСП определяли последовательности длин R-R-интервалов мониторинговых записей ЭКГ в первом стандартном отведении с частотой дискретизации сигнала в 1000 Гц в рамках 7 минутного сеанса.

Среди параметров ВСП **оценивали**:

- мощности **низких** (V, до 0,05 Гц) частот;
- мощности **средних** (L, 0,05-0,15 Гц) частот;
- мощности **высоких** (H, 0,15-0,40 Гц) частот.

Частоты преобразовывали в двумерную координатную плоскость с осями **L/H (симпатовагальное звено регуляции)** и **V/(L+H) (нейрогуморальное звено регуляции)**.



Объект и методы исследования

Каждому испытуемому было проведено 2 серии ежедневных 7-минутных сеансов БОС:

- **I серия:** БОС в контуре метрономизированного дыхания под контролем параметров ВСР;
- *временной интервал в три месяца;*
- **II серия:** БОС в контуре метрономизированного дыхания под контролем параметров ВСР через час после перорального приёма лизиноприла в дозе 2,5 мг.





Объект и методы исследования

Качество БОС оценивали на основании значений:

- **оптимальность (O)** – оценка отдалённости систем регуляции от оптимального состояния за весь период сеанса;
- **чувствительность (S)** – оценка восприимчивости систем регуляции к метрономизированному дыханию;
- **эффективность (E)** – степень приближения параметров ВСР к физиологически оптимальному состоянию в период выполнения алгоритма оптимального биообратного управления;
- **интегрального показателя BQI** – параметр, охватывающий все качественные изменения биологической обратной связи;

расчёты значений которых производились с помощью программы PTC MathCad.

Статистическая обработка результатов по каждому испытуемому проводилась в программе Microsoft Excel 2007.



Результаты исследования

Показатели БОС	Серия 1	Серия 2
O^D	-3,82±5,50	0,41±1,71
S^D	0,87±0,38	0,71±0,30
E^D	0,11±0,19	0,49±0,26
$O^{L/H}$	-13,10±23,91	0,45±30,05
$S^{L/H}$	5,78±1,86	7,96±1,64
$E^{L/H}$	0,91±0,23	1,00±0,04
$O^{V/(L+H)}$	-2,01±0,93	-1,25±0,89
$S^{V/(L+H)}$	0,52±0,89	0,35±2,57
$E^{V/(L+H)}$	0,17±0,24	0,26±0,42

Средние значения параметра оптимальности регуляторных систем O^D по всем испытуемым во 2-ой серии более высокие в сравнении с 1-ой, что достигалось большей оптимизацией симпатовагального звена регуляции $O^{L/H}$ в 2-ой серии. Значения оптимальности нейрогуморального звена регуляции $O^{V/(L+H)}$ серии 1 и 2 практически соответствовали друг другу, не оказывая существенного влияния на показатель оптимальности регуляторных систем O^D .



Результаты исследования

Показатели БОС	Серия 1	Серия 2
O^D	$-3,82 \pm 5,50$	$0,41 \pm 1,71$
S^D	$0,87 \pm 0,38$	$0,71 \pm 0,30$
E^D	$0,11 \pm 0,19$	$0,49 \pm 0,26$
$O^{L/H}$	$-13,10 \pm 23,91$	$0,45 \pm 30,05$
$S^{L/H}$	$5,78 \pm 1,86$	$7,96 \pm 1,64$
$E^{L/H}$	$0,91 \pm 0,23$	$1,00 \pm 0,04$
$O^{V/(L+H)}$	$-2,01 \pm 0,93$	$-1,25 \pm 0,89$
$S^{V/(L+H)}$	$0,52 \pm 0,89$	$0,35 \pm 2,57$
$E^{V/(L+H)}$	$0,17 \pm 0,24$	$0,26 \pm 0,42$

Средние значения параметра чувствительности регуляторных систем S^D первой и второй серий практически соответствовали друг другу при более высоком значении чувствительности симпатовагального звена регуляции $S^{L/H}$ во второй серии. Значения чувствительности нейрогуморального звена регуляции $S^{V/(L+H)}$ также были практически равны.



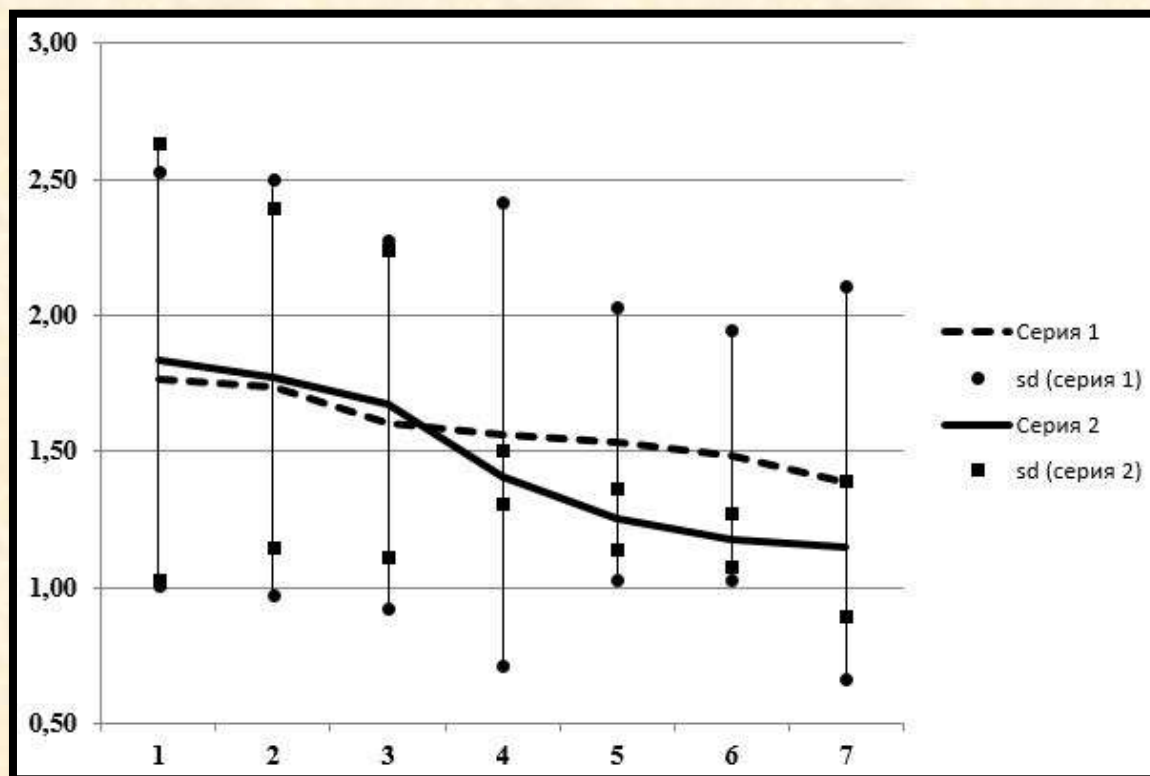
Результаты исследования

Показатели БОС	Серия 1	Серия 2
O^D	$-3,82 \pm 5,50$	$0,41 \pm 1,71$
S^D	$0,87 \pm 0,38$	$0,71 \pm 0,30$
E^D	$0,11 \pm 0,19$	$0,49 \pm 0,26$
$O^{L/H}$	$-13,10 \pm 23,91$	$0,45 \pm 30,05$
$S^{L/H}$	$5,78 \pm 1,86$	$7,96 \pm 1,64$
$E^{L/H}$	$0,91 \pm 0,23$	$1,00 \pm 0,04$
$O^{V/(L+H)}$	$-2,01 \pm 0,93$	$-1,25 \pm 0,89$
$S^{V/(L+H)}$	$0,52 \pm 0,89$	$0,35 \pm 2,57$
$E^{V/(L+H)}$	$0,17 \pm 0,24$	$0,26 \pm 0,42$

Средние значения параметра эффективности регуляторных систем E^D во 2-ой серии более высокие в сравнении с 1-ой, что объясняется более высокими значениями как эффективности симпатовагального звена регуляции $E^{L/H}$, так и эффективности нейрогуморального звена $E^{V/(L+H)}$ в 2-ой серии.



Результаты исследования



Изменения BQI по всем испытуемым первой и второй серий БОС

Дополнение сеансов БОС лизиноприлом позволяло достичь более оптимальных значений BQI начиная с 4 сеанса с сохранением этой закономерности до 7 сеанса.



Обсуждение

БОС в контуре метрономизированного дыхания под контролем параметров ВСП **воспроизводима во временном интервале в 3 месяца**. Это позволяет оценить вклад лизиноприла в оптимизацию регуляторных систем организма на одном контингенте добровольцев путём проведения двух серий сеансов с данным интервалом, дополнив сеансы серии 2 лизиноприлом.

Изменение изученных нами показателей БОС отражают **влияния лизиноприла на регуляторные системы организма**.

Для БОС на фоне лизиноприла характерна более быстрая и существенная по степени оптимизация регуляторных систем организма.



Выводы

- Систематическое проведение сеансов БОС в контуре метрономизированного дыхания под контролем параметров ВСР оптимизирует регуляторные системы.
- Лизиноприл способствует более раннему наступлению и более существенной по степени оптимизации регуляторных систем в систематических сеансах БОС.
- Данные результаты позволяют рекомендовать комбинацию БОС и лизиноприла в кардиологических практиках.



Спасибо за внимание!

Харьков, 2013 г.